

ASOSIASI ANTARA CENDAWAN *Fusarium oxysporum* DAN NEMATODA *Helicotylenchus* sp. DALAM MENYEBABKAN PENYAKIT LAYU TANAMAN MURBEI
Association between *Fusarium oxysporum* and *HeUcotylenchus* sp. in causing mulberry wilt disease

A. Rosmana, F. Usman dan N. Amin
Jurusan Ilama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan
Universitas Hasanuddin

ABSTRACT

The association of *Fusarium oxysporum* and *Helicotylenchus* sp. were evaluated by attack intensity, population of *F. oxysporum* and population of *Helicotylenchus* sp. in mulberry infected by these two organisms compared with mat infected by *F.oxysporum* alone and *Helicotylenchus* alone. The attack intensity observed from 'one week to six weeks after inoculation indicated highest in mulberry infected by two organisms together. This was correlated with almost two folds increase of both *F. oxysporum* and *Helicotylenchus* sp. population. The optimum population of these two organisms appeared four weeks after inoculation. Sand bock test indicated that nematode was attracted to crude extract, notably that of healthy mulberry root.

Key Words : Association, *Fusarium oxysporum* *Helicotylenchus* sp., mulberry wilt disease.

PENDAHULUAN

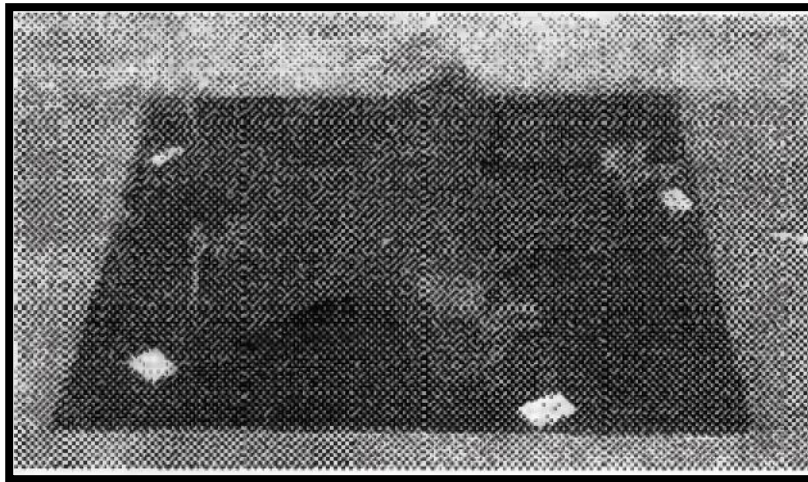
Terdapat sejumlah penyakit pada pertanaman murbei seperti penyakit layu bakteri *Pseudomonas solanacearum*, penyakit kanker batang *Envinia amylovora*, penyakit hawar daun *Pseudomonas syringae* dan penyakit embun tepung *Phyllactinia corylea* (Laike, 19%) serta penyakit layu *Fusarium* (Rosmana *et al.*, 1998). Penyakit terahir merupakan penyakit paling penting karena dapat menyebabkan kematian terutama di musim kemarau dan penyebabnya adalah cendawan *Fusarium oxysporum*. Selain itu pada daerah terserang diisolasi pula sejumlah spesies nematoda patogen yang tampaknya berperan aktif dalam menimbulkan kerusakan yang lebih besar (Rosmana *et al.*, 1998). Di dalam tanah cendawan *Fusarium* merupakan penyebab penyakit yang kompleks karena dapat berasosiasi dengan patogen lainnya dan/atau nematoda (Waller dan Brayford, 1990). Salah satu spesies nematoda yang diisolasi dari tanah di sekitar perakaran tanaman murbei adalah *Helicotilenchus* sp. Oleh karena itu penelitian akan difokuskan pada asosiasi nematoda ini dengan *F. oxysporum*. Rosmana *et al.* (2000) mengamati bahwa dalam studi hubungan antara *F. oxysporum* dan nematode *Ditylenchus dipsaci* pada bawang merah menunjukan bahwa keberadaan kedua mikroorganisme di dalam tanah menyebabkan kerusakan yang lebih besar dan populasi *D. dipsaci* lebih tinggi bila dibandingkan dengan populasi pada tanaman bawang merah yang tanpa diinfeksi *F. oxysporum*. Hal yang sama diamati pula bahwa populasi nematode *Heterodera glycines* dan *Pratylenchus penetrans* meningkat dengan adanya *F. oxysporum* masing-masing pada tanaman kedelai dan alfalfa (Edmunds, 1964; Ross, 1965; Edmunds dan Mai, 1967). Dengan demikian keberadaan

F.oxysporum ini berdampak terhadap penambahan populasi nematoda *D. dipsaci* , *H. glycines* dan *P penetrans*. Sejumlah peneliti menemukan bahwa infeksi cendawan pada akar menyebabkan terjadinya kebocoran elektrolit sehingga nematoda tertarik untuk datang pada akar tersebut. Selain itu senyawa yang dikeluarkannya dapat menstimulasi penetasan telur nematoda (Edmunds dan Mai, 1967; Sankaralingam dan Mc Gawley, 1994). Tujuan penelitian ini adalah mendeterminasi dampak hubungan cendawan *F. oxysporum* dan nematoda *Helicotilenchus* sp. terhadap kerusakan tanaman murbei, populasi *F. oxysporum* sendiri dan nematode *Helicotilenchus* sp. sendiri serta ketertarikan nematoda terhadap ekstrak akar.

BAHAN DAN METODE

Tanaman murbei (*Morus nigra*) dikembangkan dari stek pucuk dan diperoleh dari Balai Persuteraan Alam Gowa, Sulawesi Selatan. Untuk keperluan inokulasi mikroorganisme, tanaman ditumbuhkan pada medium tumbuh berupa campuran tanah, pasir dan pupuk kandang steril dengan perbandingan volume 3:1:1, sedangkan untuk pengujian ketertarikan nematoda terhadap ekstrak tanaman, murbei ditumbuhkan pada medium pasir steril yang disaring. Cendawan *F. oxysporum* diisolasi dari akar tanaman murbei sakit dan ditumbuhkan pada medium PDA selama 7 hari. Untuk aplikasi pada tanaman uji, kultur cendawan ini dimasukkan dalam Erlenmeyer berisi air steril, kemudian dikocok dengan menggunakan magnetic stirrer untuk melepaskan konidia dari medium dan miselium serta selanjutnya disaring. Nematoda *Helicotilenchus* sp. diisolasi dari akar tanaman murbei sakit. Akar ini dipotong-potong kecil kemudian dicuci dan diinkubasikan sambil dikocok dalam Erlenmeyer berisi larutan NaOCl 0.5 % selama \pm 4 menit, metode ini diadaptasi dari metode Hussey dan Barker (1973). Setelah ini disaring secara bertingkat dengan menggunakan saringan 40, 100, 400, dan 500 mesh dan nematoda yang diidentifikasi sebagai *Helicotilenchus* dikembangbiakan pada tanaman murbei sehat selama 1 bulan untuk sumber inokulum. Pengujian asosiasi nematoda dengan cendawan dilakukan dengan cara menginfeksi *F.oxysporum* sendiri, *Helicotilenchus* sp. sendiri, campuran *F. oxysporum* dan *Helicotylenchus* pada tanaman murbei berumur 1 bulan. Populasi *F. oxysporum* yang diinokulasikan adalah 5×10^6 konidia per tanaman sedangkan nematoda adalah 500 ekor larva 2 per tanaman. Ketiga perlakuan di atas dibandingkan dengan tanaman murbei yang tidak diinfeksi baik dengan *Fusarium* maupun *Helicotylenchus*. Tiap perlakuan diulang 5 kali dan masing masing terdiri atas 4 unit tanaman, sehingga total tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 80 tanaman. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan yang didasarkan pada gejala yang muncul di permukaan tanah, populasi *F. oxysporum*, dan populasi *Helicotylenchus*. Intensitas serangan dihitung berdasarkan jumlah daun yang menunjukkan gejala penguningan dibagi dengan seluruh daun yang ada pada satu tanaman dan pengukuran ini dilakukan sekali seminggu setelah inokulasi (msi) selama 6 minggu. Isolasi *Fusarium* dari tanah menggunakan teknik pengenceran tanah dan populasinya dihitung didasarkan pada cendawan tersebut yang tumbuh

pada medium PDA. Sedangkan isolasi nematoda dari tanah menggunakan saringan bertingkat berukuran 40, 100, 400, dan 500 mesh dan populasinya dihitung dengan bantuan mikroskop. Penghitungan populasi kedua mikroorganisme tersebut di atas dilakukan pada 14, 28 dan 42 hari setelah inokulasi (hsi). Pengujian ketertarikan nematoda pada ekstrak dilakukan dengan uji cetakan pasir berbentuk bintang dengan 5 sudut (Gambar 1). Cetakan pasir ini berdiameter 7 cm dan tinggi 2 cm. Tanaman yang masing diberikan ekstrak miselium *Fusarium* sp. 0,5 %, ekstrak akar murbei sehat 0,5 %, ekstrak akar murbei terinfeksi *Fusarium* sp. 0,5 %, dan ekstrak akar terinfeksi gabungan *Fusarium* sp. dan *Helicotylenchus* serta tanaman kontrol diletakkan di tiap sudut, sedangkan 5000 larva dua nematoda *Helicotylenchus* diinokulasikan di bagian tengah. Nematoda yang berada di sekitar masing-masing tanaman tersebut dihitung populasinya setelah 1 minggu dan populasi dihitung dari rata-rata 5 cetakan pasir.

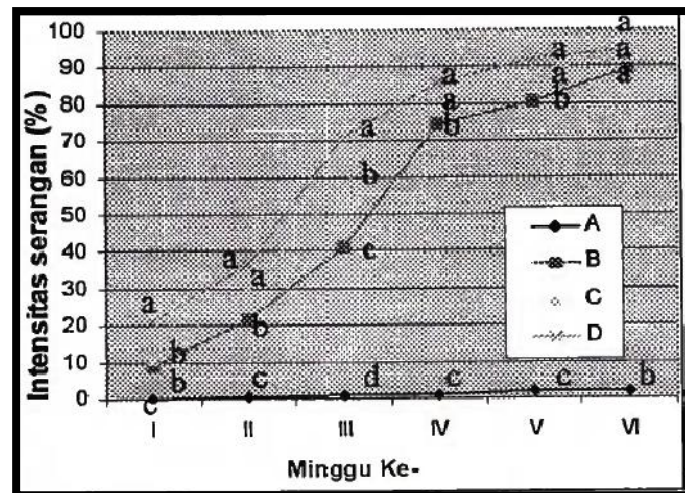


Gb 1. Sand Block Test Nematoda diinokulasikan di bagian tengah dan ekstrak diinokulasikan di sekitar perakaran murbei.

HASIL DAN PEMBAHASAN

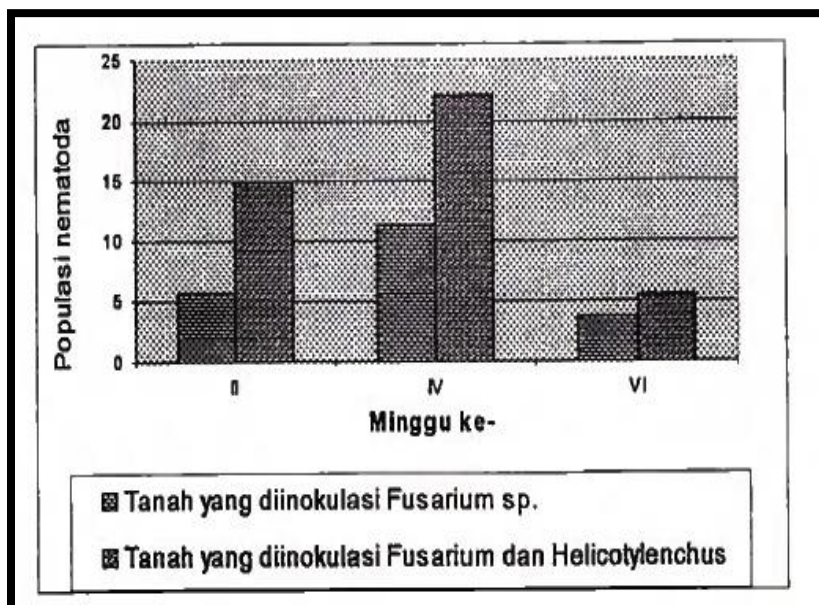
Pengamatan terhadap intensitas serangan yang dilakukan minggu ke-1 sampai minggu ke-6 menunjukkan bahwa intensitas kerusakan tertinggi dihasilkan oleh gabungan infeksi *F. oxysporum* dan *Helicotylenchus*, kemudian disusul oleh infeksi *F. oxysporum* sendiri dan *Helicotylenchus* sendiri. Infeksi oleh *F. oxysporum* sendiri memperlihatkan fenomena yang penting karena lebih besar bila dibandingkan dengan infeksi oleh *Helicotylenchus* sendiri. Hasil uji statistik antara intensitas serangan oleh kedua mikroorganisme ini pada setiap minggu pengamatan menunjukkan perbedaan yang nyata, kecuali untuk minggu terakhir. Sedangkan bila dibandingkan infeksi oleh *Fusarium* sendiri dengan infeksi gabungan *Fusarium* dan *Helicotylenchus* secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata kecuali untuk minggu ke-1 dan ke-3 (Gambar 2). Dengan demikian infeksi oleh *Fusarium* memiliki arti penting dalam menimbulkan kerusakan dan kerusakan lebih besar lagi bila ada organisme lain seperti nematode melakukan intervensi. Penemuan besarnya kerusakan *Fusarium* sp. yang berinteraksi dengan nematoda

sejalan dengan yang ditemukan pada tanaman lainnya seperti dengan *Ditylenchus dipsaci* pada bawang merah (Rosmana *et al.*, 2000), dan dengan *Heterodera glycine* pada kedelai (Lawrence *et al.*, 1988).



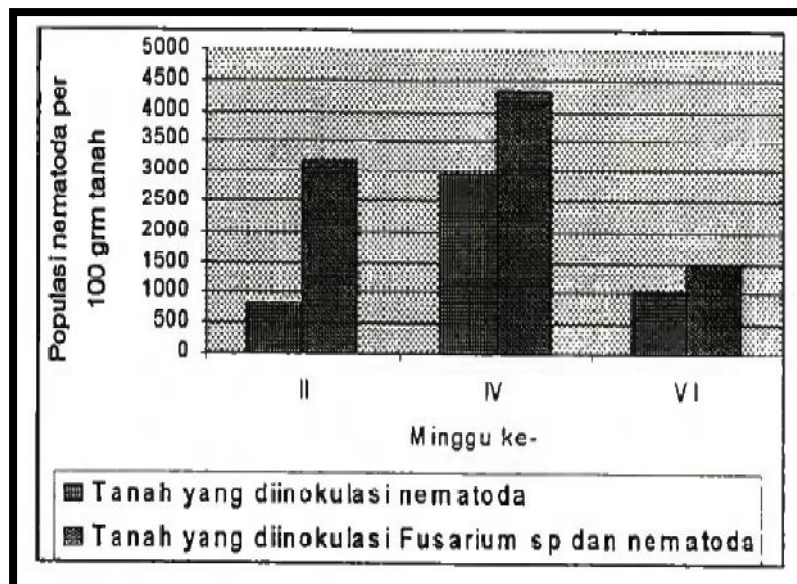
Gb 2. Grafik Rata-rata Intensitas Serangan (%) Setelah Aplikasi Patogen Pada Murbei. A=kontrol, B=diinokulasi dengan *Helicotylenchus* sp., C=diinokulasi dengan *Fusarium* sp., dan D=diinokulasi gabungan *Fusarium* sp. dan *Helicotylenchus* sp. Titik—titik yang diikuti huruf yang sama pada minggu yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Minggu ke -1 Tanah yang diinokulasi *Fusarium* sp. I Tanah yang diinokulasi *Fusarium* dan *Helicotylenchus*



Gb 3. Rata-rata Populasi *Fusarium* (cfu/g tanah) Pada Minggu II, IV, dan VI Setelah Inokulasi.

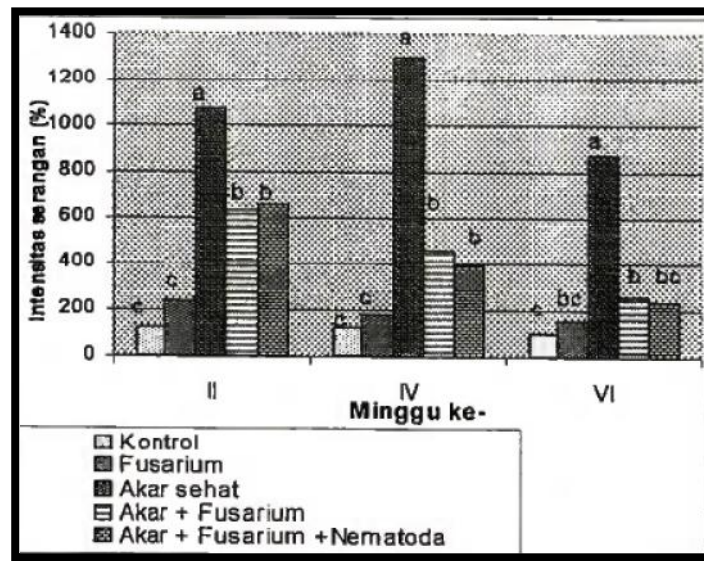
Populasi pada tanah yang hanya diinokulasi *Fusarium* masing-masing adalah $5,6 \times 10^4$, $1,14 \times 10^5$, dan $3,8 \times 10^4$, sedangkan pada tanah yang diinokulasi gabungan *Fusarium* sp. dan *Helicotylenchus* sp masing-masing $14,8 \times 10^4$, $2,2 \times 10^5$, dan $5,4 \times 10^4$. Dalam kaitan tersebut di atas, populasi cendawan *Fusarium* dan hasil pengamatan minggu ke-2, ke-4, dan ke-6 adalah lebih tinggi pada tanaman murbei yang diinfeksi oleh gabungan *Fusarium* dan *Helicotylenchus* dibandingkan dengan pada tanaman murbei yang diinfeksi *Fusarium* sendiri (Gambar 3). Tampaknya *Fusarium* diuntungkan oleh keberadaan nematode *Helicotylenchus*. Nematoda menimbulkan pelukaan dan menyebabkan kebocoran elektrolit sehingga hal ini selain memudahkan cendawan untuk berpenetrasi juga adanya medium tumbuh yang dikeluarkan oleh tanaman yang dapat mensimulasi pertumbuhan dan perkembangan cendawan *Fusarium*. Konidia dapat berkecambah sebagai respon dari eksudat akar dan perkembangannya dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk interaksi dengan nematode (Waller dan Brayford, 1990). Van Gundy *et al.* (1977) menemukan bahwa nematode *Meloidogyne incognita* menginduksi kebocoran eksudat dari akar tomat yang mengandung konsentrasi tinggi Mg dan Na. Populasi optimum cendawan terjadi pada 4 msi dan menurun sekali pada 6 msi. Penurunan ini tampaknya berhubungan dengan menurunnya medium untuk tumbuh cendawan tersebut disebabkan telah terjadinya pembusukan pada akar.



Gb 4. Rata-rata Populasi Nematoda per 100 gram Tanah Pada Minggu II, IV dan VI Setelah Aplikasi.

Populasi pada tanah yang hanya diinokulasi nematoda masing-masing adalah 832, 2956, dan 1036 nematoda, sedang pada yang diinokulasi gabungan *Fusarium* sp. dan *Helicotylenchus* sp. masing-masing 3180, 4304, dan 1488 nematoda. Selain cendawan *Fusarium*, populasi nematode *Helicotylenchus* lebih tinggi pada tanaman murbei yang diinfeksi oleh gabungan *Fusarium* dan *Helicotylenchus* bila dibandingkan dengan pada tanaman murbei yang diinfeksi *Helicotylenchus* sendiri (Gambar 4). Populasi

optimum nematoda ini dicapai sama seperti *Fusarium* yaitu pada minggu ke-4 msi dan menurun sekali pada minggu ke-6 msi. Dengan demikian intensitas serangan yang tinggi pada murbei yang diinfeksi oleh kedua mikroorganisme tersebut di atas berhubungan peningkatan populasi keduanya. Keberadaan kedua mikroorganisme secara bersama sama menguntungkan pertumbuhan dan perkembangan keduanya, peningkatan populasi salah satunya akan meningkatkan populasi yang satunya serta penurunan populasi salah satunya akan menurunkan populasi yang satunya.



Gb 5. Rata-rata Nematoda Yang tertarik pada ekstrak murbei sehat dan yang terserang dengan pathogen

Blok yang diikuti huruf yang sama pada minggu yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pada tanaman alfalfa yang diinfeksi *F.oxysporum* dan *Pratylenchus penetrans*, Edmunds dan Mai. (1967) menemukan adanya peningkatan ketertarikan nematoda *P penetrans* pada akar. Pengujian dengan ekstrak yang diinokulasikan sekitar tanaman murbei yang ditanam di pasir yang dicetak menunjukkan bahwa nematoda lebih tertarik untuk mendatangi tanaman yang diberi ekstrak terutama ekstrak akar tanaman murbei (Gambar 5). Akan tetapi dalam hal ini ekstrak tanaman sehat lebih banyak didatangi nematoda bila dibandingkan dengan ekstrak akar yang terserang *Fusarium* atau ekstrak terserang *Fusarium* dan *Helicotylenchus*. Ekstrak miselium cendawan dapat menarik nematoda untuk datang, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan kontrol. Dengan demikian percobaan ini menunjukkan bukti bahwa adanya ekstrak akar dapat menjadi daya tarik bagi nematoda untuk datang pada akar tanaman. Secara alami hal ini bisa terjadi akibat infeksi oleh cendawan. Infeksi cendawan dapat meningkatkan tingkat respirasi yang berkaitan dengan peningkatan dalam pelepasan

CO₂ dan pelepasan gas am anorganik serta fenomena ini berakibat pada ketertarikan nematoda untuk datang pada akar (Edmunds dan Mai., 1967; Batemen dan Daly, 1967). Studi pada eksudat akar kapas dan okra menunjukkan bahwa eksudat ini memiliki pengaruh terhadap penetasan telur nematoda *Rotylenchulus reniformis* (Khan, 1985; Sankalinram dan McGawley, 1994). Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa ekstrak tanaman sehat memberikan ketertarikan terhadap nematoda yang lebih tinggi. Hal ini tampaknya berhubungan dengan kandungan unsur hara yang masih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tanaman yang telah terinfeksi baik oleh nematoda maupun cendawan dim ana. Dalam hal yang terakhir unsur hara telah dikeluarkan ke medium melalui eksudat akibat infeksi kedua mikroorganisme tersebut di atas. Pada minggu ke-6, populasi nematoda menurun sekali dan ini juga tampaknya juga berhubungan dengan semakin berkurangnya eksudat yang dikeluarkan sehingga pertumbuhan nematode terhambat.

DAFTAR PUSTAKA

Batemen, D. F. and Daly, J. M., 1967. The respiratory pattern of *Rhizoctonia*-infected bean hypocotyls in relation to lesion maturation. *Phytopathology* 57: 127-131.

Edmunds, J. E., 1964. Effect of *Trichoderma viridac* and *Fusarium oxysporum* upon ingress of alfalfa roots by *Pratylenchus penetrans*. *Phytopathology* 54: 892.

Edmunds, J. E., and Mai W F., 1967. Effect of *Fusarium oxysporum* on movement of *Pratylenchus penetrans* towards alfalfa roots. *Phytopathology* 57: 468-471.

Hussey R. S., and Barker, K. R., 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. *Plant Disease Reporter* 57: 1025-1028.

Khan, F. A., 1985. Hatching response of *Rotylenchulus reniformis* to root leachates of certain hosts and nonhost. *Revue de Nematologie* 8: 391- 393.

Laike. M., 1996. Inventarisasi dan Identifikasi penyakit pada tanaman murbei (*Morus* spp.) di Sulawesi Selatan. Laporan Penelitian Jurusan Hamadan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin. 71 pp.

Lawrence. G. W., Roy, K. W and McLean, K. S., 1988. Soybean cyst nematode associations with sudden death syndrome of soybean. *Phytopathology* 78: 1514.

Rosmana. A., Anwar, A., Rahman, A., dan Murdalia., 1998. Penyakit layu *Fusarium* murbei dan uji pengendaliannya dengan menggunakan cendawan antagonis dan pestisida. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI, dan HPTI Sul- Sel, Maros 5 Desember 1998.

Rosmana, A., Idu, A., dan Tresnapuu U.S., 2000. Keikutsertaan nematoda *Dytilenchus dipsaci* dalam meningkatkan busuk pangkal umbi bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum i.spcepae*. *Fitomedika* 2: 1-5.

Ross, J. P., 1965. Predisposition of soybeans to *Fusarium* wilts by *Heterodera glycines* and *Meloidogyne incognita*. *Phytopathology* 55: 361- 364.

Sankaralingam, A., and McGawley, E. C, 1994. Influence of *Rhizoctonia solani* on egg hatching and infectivity *Rotylenchulus reniformis*. Journal of nematology 26 : 486-491.

Van Gundy, S. D., Kirkpatrick, J. D., and Golden, J., 1977. The nature and role of metabolic leakage from root-knot nematode galls and infection of *Rhizoctonia solani*. Journal of Nematology 9 113-121.

Waller, J. M., and Brayford, D., 1990. Fusarium diseases in the tropics. Tropical Pest Management 36: 181-194.